



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 37 447 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 23 L 1/305**  
A 23 L 1/09  
A 23 L 1/304  
A 23 L 1/302  
// A61K 31/195

⑳ Aktenzeichen: P 40 37 447.5  
㉑ Anmeldetag: 24. 11. 90  
㉒ Offenlegungstag: 27. 5. 92

DE 40 37 447 A 1

㉑ Anmelder:  
Milupa AG, 6382 Friedrichsdorf, DE

㉒ Vertreter:  
Jaeger, K., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Lorenz, W.,  
Dipl.-Phys.; Köster, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 8035 Gauting

㉓ Erfinder:  
Wachtel, Ursula, Dr., 6380 Bad Homburg, DE;  
Schweikhardt, Friedrich, Dr., 6382 Friedrichsdorf,  
DE; Tesmer, Erhard, Dr., 6380 Bad Homburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Phenylalaninfreies Diätetikum für juvenile und adulte Personen mit Phenylketonurie

⑤7 Das erfindungsgemäße phenylalaninfreie Diätetikum auf Basis von Aminosäuren für juvenile und adulte Personen mit Phenylketonurie enthält an Aminosäuren zu mindestens 95% und vorzugsweise ausschließlich die folgenden Aminosäuren L-Histidin, L-Isoleucin, L-Valin, L-Treonin, L-Methionin, L-Leucin, L-Tryptophan, L-Tyrosin und L-Lysin. Mit diesem Diätetikum kann der Erhaltungsbedarf an Eiweiß von jugendlichen und erwachsenen Personen gedeckt werden, die unter der Phenylketonurie leiden.  
Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines phenylalaninfreien Diätetikums werden die eingesetzten Aminosäuren sowie die weiteren gegebenenfalls vorhandenen Bestandteile in Wasser zusammen gelöst bzw. dispergiert und anschließend sprühgetrocknet. Das dabei erhaltene Pulver entmischt sich nicht und ist gut rieselfähig.

DE 40 37 447 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein phenylalaninfreies Diätetikum auf Basis von Aminosäuren für Personen, insbesondere juvenile und adulte Personen, die unter einer Phenylketonurie leiden, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines phenylalaninfreien Diätetikums.

Die Phenylketonurie gehört zu den genetisch bedingten Erkrankungen, welche Störungen darstellen, bei denen veränderte kodierende Sequenzen der Desoxyribonukleinsäure den Krankheitszustand determinieren. Als Folge der Genmutation kommt es zur Expression abnormaler Proteine. So beruht die Pathogenese der Enzymopathien, also derjenigen Erkrankungen, die durch verminderte oder fehlende Aktivität eines Enzyms verursacht werden, auf der Akkumulation der nicht durch den Stoffwechsel umgesetzten Substrate und deren Metaboliten.

Phenylalanin wird unter normalen Ernährungsbedingungen mit allen Proteinen tierischer und pflanzlicher Herkunft aufgenommen. Nach der Verdauung der nativen Proteine und Resorption der Spaltprodukte gelangt Phenylalanin über den Aminosäuren-Pool in die Leber und wird dort in einer irreversiblen Reaktion durch das Enzym Phenylalaninhydroxylase zu Tyrosin hydroxyliert. Bei Säuglingen und Kleinkindern wird in Folge des raschen Wachstums ein Teil des Phenylalanins für die körpereigene Proteinsynthese benötigt.

Gegenwärtig sind elf verschiedene Mutationen im Phenylalaninhydroxylase-Gen bekannt. Führt die Mutation zu einem völligen Mangel an Aktivitäten dieses Enzyms, dann liegt eine sogenannte "Phenylketonurie" (nachstehend als PKU abgekürzt) vor. Besitzt das Enzym nur eine verminderte Aktivität, dann führt dies zu sogenannten "Hyperphenylalaninämien", die ebenfalls teilweise behandelt werden müssen.

Als Folge der Stoffwechselstörung häuft sich bei den erkrankten Personen bzw. Patienten das Phenylalanin im Körper an, so daß sich dessen Gehalt im Blut und im Gewebe weit über den Normalbereich hinaus erhöht. Mit steigender Konzentration wird das Phenylalanin dann über Stoffwechselnebenwege abgebaut, die der Körper normalerweise nicht benutzt.

Der erhöhte Phenylalaninspiegel im Plasma führt zu einer Beeinträchtigung zahlreicher Stoffwechselvorgänge im Gehirn. Wird die PKU nicht behandelt, kommt es bei Kindern zu einer Hirnreifstörung mit geistigem Entwicklungsrückstand in unterschiedlicher Ausprägung.

Die Ursachen der toxischen Wirkung eines erhöhten Phenylalaninspiegels im Plasma auf den Hirnstoffwechsel scheint auf einer Störung der Myelinisierung zu beruhen. Auch ein Mangel an Katecholamin und Serotonin sowie ein erhöhter Turn over von Phenylethylamin scheint eine Rolle zu spielen.

Bis vor kurzem wurde angenommen, daß ein erhöhter Phenylalaninspiegel spätestens bei Eintritt in die Pubertät keine Störung des Hirnstoffwechsels mehr verursachen kann. Neuere Untersuchungen an jungen Erwachsenen, bei denen die Behandlung im Schulkindalter abgebrochen wurden, zeigten jedoch, daß es zu neurologischen Störungen kommt, wozu beispielsweise deutlich meßbare Verschlechterungen der Reaktionszeit zählen.

Der Schweregrad der neurologischen Störungen ist bei den einzelnen Patienten unterschiedlich ausgeprägt. Daraus wird der Schluß gezogen, daß die Myelinisierung des Gehirns entgegen der früheren Auffassung nicht mit Eintritt in die Pubertät abgeschlossen, sondern

ein ständig weitergehender Stoffwechselprozeß ist.

Die Phenylketonurie kann mit einer phenylalaninarmanen Ernährungsweise mehr oder weniger erfolgreich behandelt werden.

Um bei einem unter PKU leidenden Kind eine normale geistige und körperliche Entwicklung zu erzielen, muß sein Phenylalaninspiegel im Plasma mit einer phenylalaninarmanen Diät auf Normalwerte gesenkt und stabilisiert werden.

Dazu bekommen derartige Kinder eine Nahrung, die eine beschränkte Menge an natürlichem Eiweiß und gerade soviel Phenylalanin enthält, wie der kindliche Körper zum Aufbau von Eiweiß (Wachstum) benötigt. Für die Ernährung können daher nur solche Lebensmittel eingesetzt werden, die von Natur aus einen niedrigen Eiweißgehalt und damit auch einen niedrigen Phenylalaningehalt besitzen.

Mit einer derartigen phenylalaninarmanen Ernährung allein würde den Kindern jedoch zu wenig von allen anderen, für das Leben ebenso wichtigen Aminosäuren zugeführt werden. Daher benötigen Kinder, die an der PKU leiden, zusätzlich zu einer phenylalaninarmanen Diät eine Eiweißquelle, die zwar kein Phenylalanin, jedoch aber eine ausreichende Menge aller anderen Aminosäuren enthält.

Es sind bereits Spezialerzeugnisse bekannt, die aus Eiweißbausteinen, den Aminosäuren, zusammengesetzt sind, jedoch kein Phenylalanin enthalten. Diesen Mischungen sind zusätzlich Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente einverleibt, da ein unter der PKU leidendes Kind diese Nährstoffe mit der phenylalaninarmanen Ernährung allein nicht in ausreichenden Mengen erhalten würde.

Wegen der Störanfälligkeit des Hirnstoffwechsels durch einen erhöhten Phenylalaninspiegel im Plasma, auch nach Eintritt der Pubertät, raten heutzutage immer mehr Fachleute ihren Patienten, die phenylalaninarmane Diät lebenslang beizubehalten.

Hinter den medizinischen Aspekten der Betreuung der an der PKU chronisch erkrankten Kinder dürfen die menschlichen Probleme, die sich insbesondere aus dem Zwang zur Einhaltung einer Diät ergeben, nicht übersehen werden.

Ein diesbezüglich schwieriges Lebensalter ist insbesondere die Adoleszenz, in der die Behandlungsbedürftigkeit der PKU von den jugendlichen Patienten häufig verleugnet und verdrängt wird. Es hat sich jedoch gezeigt, daß sich die mangelnde Einhaltung der Diät bzw. deren Ablehnung ungünstig auf die Entwicklung der Patienten auswirkt, während die intellektuelle, neurologische und psychomotorische Entwicklung um so günstiger verläuft, je niedriger der Phenylalaninspiegel über die Dauer der Behandlung ist.

Bekanntlich enthalten die dem Menschen als Eiweißquelle dienenden Lebensmittel Proteine, die aus 20 verschiedenen Aminosäuren aufgebaut sind. Die Proteine und damit die diese Proteine aufbauenden Aminosäuren müssen ständig mit der Nahrung zugeführt werden, weil eine Speicherung nur in ganz beschränktem Umfang möglich ist.

Unter ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten werden die Aminosäuren eingeteilt in essentielle (unentbehrliche), semi-essentielle und nicht-essentielle Aminosäuren. Zu den essentiellen Aminosäuren, die der menschliche Körper nicht aufbauen kann, gehören: Threonin, Leucin, Phenylalanin, Methionin, Isoleucin, Tryptophan, Valin, und Lysin. Als semi-essentiell gelten Arginin und Histidin, die nur in Wachstumsphasen

oder bei Mangelerscheinungen zugeführt werden müssen. Cystin und Tyrosin nehmen eine Sonderstellung ein, da sie im Körper synthetisiert werden müssen, falls die exogene Zufuhr nicht ausreicht.

Bisher wurde nun die Auffassung vertreten, daß der Eiweißstoffwechsel die gleichzeitige Anwesenheit aller und somit auch der nicht essentiellen Aminosäuren erfordert. Aus diesem Grunde enthalten die bekannten und üblicherweise eingesetzten Spezialprodukte bzw. phenylalaninfreien Aminosäuremischungen für Säuglinge und Kinder mit ihrem hohen Wachstumsbedarf auch alle Aminosäuren mit Ausnahme des in seinem Stoffwechsel gestörten Phenylalanins.

In Abhängigkeit von der individuellen Stoffwechselsituation eines unter der PKU leidenden Patienten mußte dieser pro Tag 45 bis 70 g der bekannten phenylalaninfreien Aminosäuremischung zu sich nehmen. Dies stellt eine erhebliche Stoffmenge dar, welche die Akzeptanz dieser bekannten Spezialprodukte durch die Patienten, insbesondere durch juvenile Patienten, stark negativ beeinflusst.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein phenylalaninfreies Diätetikum bzw. eine phenylalaninfreie Aminosäuremischung bereitzustellen, die von den unter der PKU leidenden Patienten besser akzeptiert wird und den Anforderungen entspricht, die an ein lebenslang einzunehmende Diätetikum gestellt werden.

Gelöst wird diese Aufgabe durch das phenylalaninfreie Diätetikum gemäß Anspruch 1.

Es wurde nämlich überraschend gefunden, daß der tägliche Eiweißbedarf von jugendlichen und erwachsenen, unter der PKU leidenden Patienten mit einer Aminosäuremischung vollständig oder fast vollständig gedeckt werden kann, die vorwiegend oder ausschließlich nur die essentiellen Aminosäuren (man vergleiche die Ausführungen oben) mit Ausnahme des Phenylalanins sowie L-Tyrosin und L-Histidin enthält. Bei diesen Patienten muß durch die Eiweißzufuhr kein Wachstumsbedarf mehr befriedigt werden. Es muß lediglich nur noch der Erhaltungsbedarf der Körpersubstanz abgedeckt werden.

Das erfindungsgemäße Diätetikum enthält daher an Aminosäuren zu mindestens 95% nur bestimmte Aminosäuren. Jedoch sind auch solche Diätetika als erfindungsgemäße Diätetika zu betrachten, die auch geringe Mengen an anderen Aminosäuren enthalten, die nicht zu den expressis verbis im Anspruch 1 aufgeführten Aminosäuren zählen. Vorzugsweise sind jedoch ausschließlich diese bestimmten bzw. namentlich aufgeführten Aminosäuren vorhanden.

Die erfindungsgemäß eingesetzten Aminosäuren liegen natürlich in der L-Form vor, auch wenn dies nicht immer angegeben ist.

Die Aminosäuren werden bis auf das Lysin vorzugsweise als freie Aminosäuren eingesetzt. Das Lysin liegt vorzugsweise als Lysinacetat vor. Die Aminosäuren können jedoch in jeder geeigneten Form und insbesondere in jeder für Lebensmittelszwecke zulässigen Form vorliegen. So können die Aminosäuren beispielsweise als Salze, Hydrochloride, Hydrate, Glutamate, Acetate, Aspartate, Glutamate, Malate, etc. vorliegen. Da das Gewicht und die Gewichtsmenge des erfindungsgemäßen Diätetikums jedoch möglichst gering sein soll, werden die Aminosäuren vorzugsweise — wie oben geschildert — als freie Aminosäuren eingesetzt. Auch Oligopeptide, die vorwiegend oder ausschließlich aus den erfindungsgemäß eingesetzten Aminosäuren aufgebaut sind, können Anwendung finden, sofern sie frei von Phenylalanin

sind.

Das erfindungsgemäße Diätetikum ist somit primär für jugendliche (vom älteren Schulkind an) und erwachsene Patienten gedacht, kann jedoch auch für Kinder Anwendung finden, sofern die für die Deckung des Wachstumsbedarfs erforderlichen weiteren Aminosäuren zusätzlich zugeführt werden.

Für die betroffenen, unter der PKU leidenden Patienten ergibt sich bei Verwendung des erfindungsgemäßen Diätetikums der große Vorteil, daß sie nur die Hälfte der Tagesdosis verzehren müssen, verglichen mit der bisher bekannten Aminosäuremischung. Dies kann zu einer besseren "compliance" der Patienten führen und eine günstigere intellektuelle neurologische und psychomotorische Entwicklung bewirken.

Eine mehrjährige engmaschige Verlaufskontrolle von insgesamt 10 jugendlichen und erwachsenen, an der PKU leidenden Patienten hat ergeben, daß der tägliche Eiweißbedarf durch die erfindungsgemäße phenylalaninfreie Mischung bestimmter Aminosäuren zusammen mit geringen Mengen an natürlichem Protein gedeckt werden kann.

Selbst bei einer Eiweißzufuhr von lediglich 0,65 g pro kg Körpergewicht und Tag ergibt sich kein klinischer Hinweis auf einen Katabolismus. Diese Menge liegt deutlich unter den Richtwerten, die für jugendliche und Erwachsene empfohlen werden, nämlich 0,9 g pro kg Körpergewicht und Tag laut der Weltgesundheitsorganisation (1985) bzw. 45 bis 50 g pro Tag laut der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (1989).

Der einzelne Patient muß in Abhängigkeit von seiner individuellen Stoffwechselsituation eine Tagesmenge von 8 bis 22 g des erfindungsgemäßen phenylalaninfreien Diätetikums auf Basis von bestimmten Aminosäuren zu sich nehmen, verglichen mit 45 bis 70 g der bisher bekannten Aminosäuremischung. Als Folge dieser außerordentlichen Vereinfachung der Diät hat bisher keiner der Patienten die Behandlung aufgegeben.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform erhält das erfindungsgemäße Diätetikum neben den Aminosäuren zusätzlich Zucker, Mineralstoffe, Spurenelemente und/oder Vitamine sowie gegebenenfalls Monoglyceride und/oder Diglyceride.

Die Aminosäuren sind vorzugsweise in folgenden Anteilen, ausgedrückt in Gew.-% und und ausgedrückt als freie Säure sowie bezogen auf die Summe der freien Aminosäuren, vorhanden:

Aminosäure	Gew.-%
L-Lysin	14,5
L-Histidin	5,0
L-Isoleucin	11,9
L-Leucin	20,2
L-Methionin	4,9
L-Threonin	9,5
L-Valin	14,4
L-Tryptophan	3,6
L-Tyrosin	16,0
	100,0

Die Anteile der eingesetzten Aminosäuren sind dabei so berechnet und aufeinander abgestellt, daß die Mischung möglichst optimal für die Abdeckung des Erhaltungsbedarfs ist.

Diese Anteile an den einzelnen Aminosäuren können

jedoch in Abhängigkeit von der individuellen Stoffwechselsituation schwanken. So können die Anteile für Lysin, Isoleucin, Leucin, Valin und Tyrosin jeweils um bis zu  $\pm 10\%$  und die Anteile für die übrigen Aminosäuren um bis zu  $\pm 20\%$  von dem genannten Wert abweichen. Wird nun eine (oder mehrere) Aminosäure in einem großen Anteil eingesetzt, dann versteht es sich von selbst, daß eine (oder mehrere) andere Aminosäure in einem kleineren Anteil eingesetzt wird.

Ferner können die Anteile bzw. Gehalte an Tryptophan und Tyrosin in der erfindungsgemäßen Mischung in Abhängigkeit von der individuellen Neurotransmittersynthese gewählt werden.

Die für einen Patienten erforderliche Tagesmenge des erfindungsgemäßen Diätetikums wird zweckmäßigerweise in kleine Portionen von 5 bis 10 g aufgeteilt, wobei bis zu drei derartige Portionen pro Tag eingenommen werden. Die Einnahme derartig kleiner Volumina führt zu einer besseren Akzeptanz durch den Patienten. Die regelmäßige und über den Tag gleichmäßig verteilte Einnahme von derartigen Portionen führt außerdem zum Anabolismus im Eiweißstoffwechsel und zu einem gut ausgeglichenen Aminosäurespiegel im Blut, so daß Imbalancen vermieden werden.

Bei der Herstellung von Aminosäurengemischen hat sich gezeigt, daß sich diese leicht entmischen, vor allem dann, wenn die Aminosäuren in feinkristalliner, gemahlener Form trocken vermischt werden. Aminosäurengemische, die mit Zuckerzusätzen versetzt wurden, neigen zudem zu Bräunungen und sind schlecht haltbar.

Erfindungsgemäß wird daher auch ein Verfahren zur Herstellung eines phenylalaninfreien Diätetikums auf Basis von Aminosäuren bereitgestellt. Dieses Verfahren ist nicht auf die Herstellung des erfindungsgemäßen, lediglich bestimmte Aminosäuren enthaltenden Diätetikums beschränkt, sondern kann auch für Aminosäurengemische Anwendung finden, die andere Aminosäuren enthalten.

Es hat sich nämlich überraschend gezeigt, daß die erfindungsgemäß hergestellten Aminosäurenmischung, die gegebenenfalls auch Mineralstoffe, Zucker, Spurenelemente, Vitamine und Monoglyceride bzw. Diglyceride enthalten kann, sehr stabil ist und sich nicht entmischt, wenn die Bestandteile dieser Mischung in Wasser zusammen gelöst und anschließend sprühgetrocknet werden. Ein derart hergestelltes Produkt ist rieselfähig gut dosierbar und in mit  $N_2/CO_2$ -begasten Dosen oder in Vakuumpackungen 2 bis 3 Jahre lang haltbar. Auch in Aluminiumverbundfolie ist das Produkt sehr gut haltbar.

Zur Vermeidung von Bräunungsreaktionen werden die wesentlichen Komponenten des phenylalaninfreien Diätetikums in kaltem Wasser gelöst. Dazu werden zweckmäßigerweise zunächst alle Mineralstoffe gelöst. Bei der Auflösung der einzelnen Aminosäuren wird vorzugsweise eine bestimmte Reihenfolge der Zugabe der einzelnen Aminosäuren eingehalten.

Zweckmäßigerweise kontrolliert man den pH-Wert des erhaltenen Ansatzes derart, daß dieser pH-Wert nicht zu stark und vorzugsweise nicht unter 5,5 bis 5,6 absinkt. Vorzugsweise stellt man den pH-Wert mit vorzugsweise Kaliumhydroxid oder Kaliumcarbonat auf 6,0 bis 6,2 ein bzw. sorgt dafür, daß der pH diesen Wert beibehält. In diesem pH-Bereich bleibt der Ansatz nämlich stabil.

Nach dem Lösen bzw. Dispergieren aller Aminosäuren und Mineralstoffe wird der Ansatz erwärmt, vorzugsweise auf etwa 70 bis 80°C. Im Anschluß daran

werden die restlichen Bestandteile des phenylalaninfreien Diätetikums, gemäß den Angaben im Beispiel 1 zugegeben. Vorzugsweise setzt man auch Monoglyceride und/oder Diglyceride dazu, die sich als Hüll- und Gleit-

substanzen als sehr günstig erwiesen haben. Nach Zugabe aller Bestandteile wird der erhaltene Ansatz homogenisiert, wodurch eine sehr intensive und feinkörnige Verteilung aller Komponenten bewirkt wird. Dies trägt dazu bei, daß nach der anschließenden Sprühtrocknung keine Entmischung der Bestandteile mehr erfolgt.

Durch den Zusatz von Monoglyceriden und/oder Diglyceriden wird außerdem die Benetzbarkeit des erhaltenen Pulvers beim Lösen in Wasser wesentlich verbessert. Die Pulvermischung bildet in Wasser eine homogene Dispersion.

Das erfindungsgemäße Verfahren führt zu einer sehr homogenen Verteilung aller Bestandteile. Eine Entmischung, auch nicht während der Lagerung und des Transports, findet nicht statt. Das erfindungsgemäß hergestellte Diätetikum ist völlig homogen, gut benetzbar und in Wasser dispergierbar sowie gut haltbar. Die Maillard-Reaktion bzw. Bräunung ist minimiert. Das erhaltene Produkt ist gut rieselfähig und dosierbar.

#### Beispiel 1

##### Zusammensetzung eines erfindungsgemäßen phenylalaninfreien Diätetikums

Monoglyceride	1,00%
Zucker	1,85%
Vanillin	0,05%
L-Lysinacetat	15,20%
L-Histidin	3,70%
L-Isoleucin	8,80%
L-Leucin	14,90%
L-Methionin	3,60%
L-Threonin	7,00%
L-Tryptophan	2,70%
L-Valin	10,70%
L-Tyrosin	11,80%
Mineralstoffmischung	18,00%
Vitaminmischung	0,70%
	100,00%

##### Herstellung einer Charge von 100 kg des erfindungsgemäßen phenylalaninfreien Diätetikums

Man legt 150 l kaltes Leitungswasser in einem heizbaren, mit einem Y-Strahlrührer ausgerüsteten Doppelmanteltank vor. Mittels einer Venturidüse gibt man nacheinander folgende Bestandteile zum kalten Wasser:

18,0 kg Mineralstoffmischung
3,7 kg L-Histidin
8,8 kg L-Isoleucin
14,9 kg L-Leucin
15,2 kg L-Lysinacetat
3,6 kg L-Methionin
7,0 kg L-Threonin
2,7 kg L-Tryptophan
10,7 kg L-Valin
11,8 kg L-Tyrosin
1,85 kg Zucker

Während des Einziehens der einzelnen Bestandteile

mittels der Venturidüse rührt man den Ansatz gleichzeitig mit dem Y-Strahlrührer kräftig, bis eine homogene, klumpenfreie Dispersion vorliegt.

Im Anschluß daran erwärmt man den Ansatz auf 70 bis 75°C, gibt 1 kg Monoglyceride dazu und verteilt homogen. Danach löst man 50 g Vanillin und 700 g Vitaminmischung im Ansatz.

Den Ansatz erhitzt man danach etwa 15 min auf 75 bis 80°C. Im Anschluß führt man eine einstufige Homogenisierung mit 100 bar durch. Das erhaltene Konzentrat mit 40% TS (Trockensubstanz) trocknet man auf einem Düsensprühturm zu einem Pulver. Die Eingangstemperatur des Turms beträgt 180 bis 185°C; die Ausgangstemperatur des Turms beträgt 85 bis 90°C.

Das erhaltene Pulver kann dann in Portionen zu je 8 g in Aluthenbeuteln verpackt werden.

#### Patentansprüche

1. Phenylalaninfreies Diätetikum auf Basis von Aminosäuren für Personen mit Phenylketonurie, insbesondere für juvenile und adulte Personen, dadurch gekennzeichnet, daß die Aminosäuren L-Histidin, L-Isoleucin, L-Valin, L-Threonin, L-Methionin, L-Leucin, L-Tryptophan, L-Tyrosin und L-Lysin mindestens 95% der insgesamt vorhandenen Aminosäuren ausmachen.
2. Phenylalaninfreies Diätetikum nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es an Aminosäuren ausschließlich L-Histidin, L-Isoleucin, L-Valin, L-Threonin, L-Methionin, L-Leucin, L-Tryptophan, L-Tyrosin und L-Lysin enthält.
3. Phenylalaninfreies Diätetikum nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem Zucker, Mineralstoffe, Spurenelemente und/oder Vitamine und gegebenenfalls Monoglyceride und/oder Diglyceride enthält.
4. Phenylalaninfreies Diätetikum nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß es die nachstehenden Aminosäuren in folgenden Anteilen, ausgedrückt als freie Aminosäure in Gew.-% und bezogen auf die Summe der Aminosäuren, wobei das L-Lysin insbesondere als L-Lysinacetat vorliegt, während die übrigen Aminosäuren insbesondere als freie Säuren vorhanden sind, enthält:

Aminosäure	Gew.-%	
L-Lysin	14,5 ± 10%	50
L-Histidin	5,0 ± 20%	
L-Isoleucin	11,9 ± 10%	
L-Leucin	20,2 ± 10%	
L-Methionin	4,9 ± 20%	55
L-Threonin	9,5 ± 20%	
L-Valin	14,4 ± 10%	
L-Tryptophan	3,6 ± 20%	
L-Tyrosin	16,0 ± 10%	60
	100,0	

5. Phenylalaninfreies Diätetikum nach mindestens einem der Ansprüche 1–4, dadurch erhältlich, daß man die eingesetzten Aminosäuren und die gegebenenfalls vorhandenen Mineralstoffe, Zucker, Spurenelemente, Vitamine und Monoglyceride/Diglyceride in Wasser löst bzw. dispergiert und dann spühtrocknet.

6. Phenylalaninfreies Diätetikum nach Anspruch 5, dadurch erhältlich, daß man die Mineralstoffe und die Aminosäuren und gegebenenfalls Zucker in kaltem Wasser, insbesondere von 3 bis 10°C löst bzw. dispergiert, dann den Ansatz erwärmt, insbesondere auf 70–80°C, und anschließend die restlichen Bestandteile hinzugibt.

7. Phenylalaninfreies Diätetikum nach Anspruch 5 oder 6, dadurch erhältlich, daß man die nachstehenden Aminosäuren in folgender Reihenfolge zugibt: L-Histidin, L-Isoleucin, L-Leucin, L-Lysin, L-Methionin, L-Threonin, L-Tryptophan, L-Valin, L-Tyrosin.

8. Phenylalaninfreies Diätetikum nach mindestens einem der Ansprüche 5–7, dadurch erhältlich, daß man den nach dem Lösen aller Bestandteile erhaltenen Ansatz homogenisiert.

9. Phenylalaninfreies Diätetikum nach mindestens einem der Ansprüche 5–8, dadurch erhältlich, daß man den pH-Wert des Ansatzes nicht unter 5,5 absinken läßt und insbesondere bei 6,0–6,2 hält, insbesondere durch Zugabe von Kaliumhydroxid oder Kaliumcarbonat.

10. Verfahren zur Herstellung eines phenylalaninfreien Diätetikums auf Basis von Aminosäuren, dadurch gekennzeichnet, daß man die Aminosäuren und gegebenenfalls Mineralstoffe, Zucker, Spurenelemente, Vitamine und/oder Monoglyceride/Diglyceride in Wasser löst bzw. dispergiert und dann spühtrocknet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß man die Mineralstoffe und die Aminosäuren und gegebenenfalls Zucker in kaltem Wasser, insbesondere von 3 bis 10°C löst bzw. dispergiert, dann den Ansatz erwärmt, insbesondere auf 70–80°C, und anschließend die restlichen Bestandteile hinzugibt.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß man ausschließlich folgende L-Aminosäuren in folgender Reihenfolge einsetzt bzw. zugibt: L-Histidin, L-Isoleucin, L-Leucin, L-Lysin, L-Methionin, L-Threonin, L-Tryptophan, L-Valin, L-Tyrosin.

13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 10–12, dadurch gekennzeichnet, daß man den nach dem Lösen aller Bestandteile erhaltenen Ansatz homogenisiert.

14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 10–13, dadurch gekennzeichnet, daß man den pH-Wert des Ansatzes nicht unter 5,5 absinken läßt und insbesondere bei 6,0–6,2 hält, insbesondere durch Zugabe von Kaliumhydroxid oder Kaliumcarbonat.